

071877,219



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-003465

出 願 人

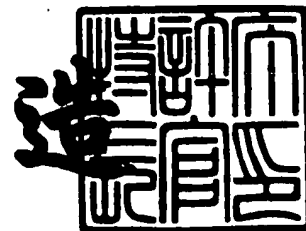
Applicant(s):

三菱電機株式会社

2001年 8月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 527816JP01

【提出日】 平成13年 1月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/28

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 秋田 稔

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 浅芝 慶弘

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 鈴木 孝昌

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100099461

【弁理士】

【氏名又は名称】 溝井 章司

【選任した代理人】

【識別番号】 100111497

【弁理士】

【氏名又は名称】 波田 啓子

【選任した代理人】

【識別番号】 100111800

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 三明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 056177

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9903016

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ通信装置及びデータ通信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれのデータ出力量が時間的に変化し、それぞれのデータ出力量の時間的变化に応じて有効データ又は無効データのいずれかを出力データとして出力する複数のデータ出力装置の各々に対して、各データ出力装置によるデータ出力を許可するデータ出力許可信号を送信するとともに、

送信された前記データ出力許可信号に基づいて出力された出力データを前記各データ出力装置より受信するデータ通信装置であって、

前記複数のデータ出力装置へ送信するデータ出力許可信号の送信総数を設定し、設定した前記送信総数から前記各データ出力装置ごとにデータ出力許可信号の送信数量を割り当てて、前記各データ出力装置ごとに送信スケジュールを設定する送信スケジュール設定手段と、

前記送信スケジュール設定手段により各データ出力装置ごとに割り当てられた前記送信数量に従って前記データ出力許可信号を生成し、生成した前記データ出力許可信号を前記送信スケジュールに従って前記各データ出力装置に対して送信するデータ出力許可信号生成手段と、

前記各データ出力装置より前記送信数量に対応する数量の出力データを受信し、受信した前記出力データのそれぞれを前記有効データ又は前記無効データのいずれかに判別して、前記送信数量に対応する数量の出力データにおける前記有効データ又は前記無効データの少なくともいずれか一方の受信状況を解析する受信状況解析手段と、

前記受信状況解析手段による前記受信状況の解析結果に基づき、前記各データ出力装置ごとに前記データ出力量の時間的变化を推定するデータ出力量推定手段とを有し、

前記送信スケジュール設定手段は、前記データ出力量推定手段による推定結果に基づき、前記各データ出力装置ごとの送信数量を決定することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項 2】 前記データ出力量推定手段は、

前記送信スケジュール設定手段により設定された前記各データ出力装置ごとの送信スケジュールに基づき、前記各データ出力装置ごとに前記データ出力量の時間的变化を推定することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信装置。

【請求項 3】 前記受信状況解析手段は、

複数の有効データと複数の無効データとの少なくともいずれか一方が受信された場合に、前記受信状況として、前記複数の有効データ間の受信間隔と前記複数の無効データ間の受信間隔との少なくともいずれか一方を解析することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信装置。

【請求項 4】 前記受信状況解析手段は、

前記受信状況として、前記有効データの受信数と前記無効データの受信数との少なくともいずれか一方を解析することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信装置。

【請求項 5】 前記送信スケジュール設定手段は、

前記複数のデータ出力装置へのデータ出力許可信号を互いに多重化して送信するための送信スケジュールを設定するとともに、同一のデータ出力装置に対する複数のデータ出力許可信号間の送信間隔を等間隔とする送信スケジュールを設定することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信装置。

【請求項 6】 前記送信スケジュール設定手段は、

前記複数のデータ出力装置へのデータ出力許可信号を互いに多重化して送信するための送信スケジュールを設定するとともに、同一のデータ出力装置に対する複数のデータ出力許可信号間の送信間隔を任意の間隔に調整して前記送信スケジュールを設定することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信装置。

【請求項 7】 前記送信スケジュール設定手段は、

前記送信総量を変更し、変更した送信総数から前記各データ出力装置ごとに前記送信数量を割り当てることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信装置。

【請求項 8】 前記送信スケジュール設定手段は、

前記データ出力量推定手段より、いずれかのデータ出力装置のデータ出力量の時間的变化を推定することができない旨の通知を受けた場合に、前記送信総量を変更することを特徴とする請求項 7 に記載のデータ通信装置。

【請求項 9】 前記送信スケジュール設定手段は、

前記データ出力量推定手段による前記推定結果に基づき、いずれかのデータ出力装置の送信数量を変化させる場合に、前記送信数量を段階的に変化させることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信装置。

【請求項 10】 前記データ通信装置は、

PON (Passive Optical Network) システムに用いるデータ通信装置であることを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載のデータ通信装置。

【請求項 11】 それぞれのデータ出力量が時間的に変化し、それぞれのデータ出力量の時間的变化に応じて有効データ又は無効データのいずれかを出力データとして出力する複数のデータ出力装置の各々に対して、各データ出力装置によるデータ出力を許可するデータ出力許可信号を送信するとともに、

送信された前記データ出力許可信号に基づいて出力された出力データを前記各データ出力装置より受信するデータ通信方法であって、

前記複数のデータ出力装置へ送信するデータ出力許可信号の送信総数を設定し、設定した前記送信総数から前記各データ出力装置ごとにデータ出力許可信号の送信数量を割り当てて、前記各データ出力装置ごとに送信スケジュールを設定する送信スケジュール設定ステップと、

前記送信スケジュール設定ステップにより各データ出力装置ごとに割り当てられた前記送信数量に従って前記データ出力許可信号を生成し、生成した前記データ出力許可信号を前記送信スケジュールに従って前記各データ出力装置に対して送信するデータ出力許可信号生成ステップと、

前記各データ出力装置より前記送信数量に対応する数量の出力データを受信し、受信した前記出力データのそれぞれを前記有効データ又は前記無効データのいずれかに判別して、前記送信数量に対応する数量の出力データにおける前記有効データ又は前記無効データの少なくともいずれか一方の受信状況を解析する受信状況解析ステップと、

前記受信状況解析ステップによる前記受信状況の解析結果に基づき、前記各データ出力装置ごとに前記データ出力量の時間的变化を推定するデータ出力量推定

ステップとを有し、

前記送信スケジュール設定ステップは、前記データ出力量推定ステップによる推定結果に基づき、前記各データ出力装置ごとの送信数量を決定することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 1 2】 前記受信状況解析ステップは、

複数の有効データと複数の無効データとの少なくともいずれか一方が受信された場合に、前記受信状況として、前記複数の有効データ間の受信間隔と前記複数の無効データ間の受信間隔との少なくともいずれか一方を解析することを特徴とする請求項 1 1 に記載のデータ通信方法。

【請求項 1 3】 前記受信状況解析ステップは、

前記受信状況として、前記有効データの受信数と前記無効データの受信数との少なくともいずれか一方を解析することを特徴とする請求項 1 1 に記載のデータ通信方法。

【請求項 1 4】 前記送信スケジュール設定ステップは、

前記複数のデータ出力装置へのデータ出力許可信号を互いに多重化して送信するための送信スケジュールを設定するとともに、同一のデータ出力装置に対する複数のデータ出力許可信号間の送信間隔を等間隔とする送信スケジュールを設定することを特徴とする請求項 1 1 に記載のデータ通信方法。

【請求項 1 5】 前記送信スケジュール設定ステップは、

前記複数のデータ出力装置へのデータ出力許可信号を互いに多重化して送信するための送信スケジュールを設定するとともに、同一のデータ出力装置に対する複数のデータ出力許可信号間の送信間隔を任意の間隔に調整して前記送信スケジュールを設定することを特徴とする請求項 1 1 に記載のデータ通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、親局となるOLT (Optical Line Terminator) などの通信制御装置に、光ファイバなどの伝送媒体およびスターカプラ装置などの多重分岐器を介して、ONT (Optical Network T

erminator) および ONU (Optical Network Unit) などの子局が複数台接続されており、これら複数の子局により伝送帯域を共用する PON (Passive Optical Network) システムなどの通信システムにおいて、子局から親局に通知される信号の帯域を子局に分配して使用する場合に適用する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

通信システムを低コストで実現するため、網側の親局となる通信制御装置に、複数の子局が単一の伝送媒体および多重分岐器を介して接続されており、複数の子局で単一の伝送媒体に伝送される帯域を共用する、PON (Passive Optical Network) システムなどの通信システムが実用化されている。

## 【0003】

図2にこのような複数の子局で単一の伝送媒体に伝送される帯域を共用する通信システムの例を示す。

図2では、転送網21に接続された親局20が、伝送媒体8と多重分岐器9を介して子局10a～10cに接続されている通信システムの例を示している。

## 【0004】

図3に前記で示した通信システムの親局から子局への信号（以下、下り信号と記述する）および子局から親局への信号（以下、上り信号と記述する）の例を示す。

図3において、30は、各子局の上りセル出力許可の指示を搭載したセル、31は、子局a宛てのセル、32は、子局b宛てのセル、33は、子局c宛てのセル、34は、空きセル、35は、子局aが送信したセル、36は、子局bが送信したセル、37は、子局cが送信したセル、38は、親局が下り信号中に挿入した上りセル出力許可の指示を搭載したセルを送信してから、対応する子局がその該当位置にセルを搭載して送信し、その子局の送信したセルを親局が受信するまでの遅延時間である。

## 【0005】



図 3 に示す例で、親局が出力する下り信号について説明する。

親局が送信した下り信号では、送信先の子局の宛先が付けられたセル 3 1、3 2、3 3 が時分割で多重されており、この下り信号は各子局に同報される。

子局では、下り信号中のセルの宛先を見て自分宛てのセルであればそのセルを取り込み、自分以外の宛先のセルであれば、廃棄する。

親局において下り信号に送信するセルがない場合は、空きセル 3 4 が挿入されるか、または、何の信号も挿入されない。また、下り信号には、上り信号中に各子局が出力するセルを挿入可能であることを示す情報を搭載したセル 3 0 が定期的または不定期に挿入され子局に同報される。

各子局では、下り信号中からこの上りセル出力許可の指示を搭載したセル 3 0 を取り込み、上り信号に各子局がセルを挿入可能な位置と数を認識する。

#### 【 0 0 0 6 】

次に、図 3 に示す例で、子局が出力する上り信号について説明する。

下り信号において、上り信号にセルの出力を許可する指示を搭載したセル 3 0 より、子局 a、子局 b、子局 c の順に 1 個ずつ上りセルの出力が許可されていることが各子局において認識される。各子局では、この認識した情報をもとに、親局と合意した遅延時間 3 8 の後に、それぞれの子局が上りセルを挿入可能な位置にのみ、上りセルを挿入する。この例では、下り信号中の上りセル出力許可の指示を搭載したセル 3 0 の受信後から、遅延時間 3 8 の経過後に、子局 a がセル 3 5 を挿入する。次に、子局 a のセル 3 5 が挿入された次の位置に、子局 b がセル 3 6 を挿入する。次に、子局 b のセル 3 6 が挿入された次の位置に、子局 c がセル 3 7 を挿入する。

これらのセルは多重分岐器 9 によって多重されて親局に出力される。

#### 【 0 0 0 7 】

このような通信システムのように、複数の子局により単一伝送媒体中の上りの伝送帯域を共用する場合、それぞれの子局に収容した加入者との最低帯域に基づく契約を守ることは必須であるが、これに加えて、全加入者の最低帯域の合計から、伝送媒体のもつ全帯域の差分である余剰帯域を加入者に動的に分配し、上り帯域中の余剰網資源を積極的に活用したり、バースト性を持つトラヒックを出力

する加入者に対して、一時的に動的に上り余剰帯域を割り当て、輻輳を防いだりすることが考えられている。

#### 【 0 0 0 8 】

このような動的な上り帯域の割り当てを行う一つの方法として、親局側で、子局の上り信号のトラヒックを常に監視し、上り信号中に多くのセルを送出している子局に対して、多くの上り帯域を割り当てる方法がある。

図 8 に、この方法による動的な上り帯域割り当てを行うための従来の通信制御装置を含めた通信システムの構成の例を示す。60 は、親局となる通信制御装置、61a～61c は、子局装置、8 は、伝送媒体、9 は、スターカプラ、62 は、セル種別判定手段、63 は、セル数カウンタ、64 は、上り帯域割当て決定手段、65 は、下りセル生成手段である。

#### 【 0 0 0 9 】

次に、上記の従来の通信制御装置および子局の動作を説明する。

親局側では、上り帯域割当て決定手段 64 により、子局に対する初期の上り帯域が割り当てられて、下りセル生成手段 65 に通知される。下りセル生成手段 65 では、子局が出力する上りセルの出力を許可する指示を搭載した上り帯域通知用のセルを生成し、子局に対して出力する情報セルの間に挿入する。

子局側では、下り信号中から、上り帯域通知用のセルを抽出し、自分が上り信号中にセルを出力しても良い位置と数を認識し、親局に送出する情報がある場合には、その位置と数に合わせて情報セルを送出し、親局に送出する情報がない場合には、空きセルを送出するかまたはなにも出力しない。

#### 【 0 0 1 0 】

親局である通信制御装置 60 では、子局から送信された上りセルを受信し、セル種別判定手段 62 により、情報セルまたは空きセルの判別がなされ、そのセル種別の情報をセル数カウンタ 63 に通知する。

セル数カウンタ 63 では、子局毎に情報セルの数または空きセルの数をカウントし、その情報を上り帯域割当て決定手段 64 に通知する。

上り帯域割当て決定手段 64 では、情報セルの多い子局または空きセルの少ない子局には上り帯域を大きく割当て、逆に情報セルが少ない子局または空きセル

が多い子局に対しては上り帯域を小さく割り当てるように各子局の上り帯域の分配を決定し、その決定した上り帯域の分配を、上りセルの出力許可を示す信号に置き換え、下りセル生成手段 6 5 に通知する。

下りセル生成手段 6 5 では、子局の上りセルの出力許可の指示を搭載した上り帯域通知用のセルを生成し、子局に送出する情報セルの間に挿入する。以下の子局の動作および親局の動作は上記動作の繰り返しとなる。

#### 【 0 0 1 1 】

従来の通信制御装置は、以上のように、親局において、子局から送出される情報セルまたは空きセルの数をカウントすることによって、その受信セル数からより多くの上り帯域を必要としている子局を判定し、その子局に対してより多くの上り帯域を分配するという特徴がある。

#### 【 0 0 1 2 】

しかしながら、この従来の通信制御装置のように、子局の上り帯域を分配する際、子局の出力した上りの情報セルまたは空きセルのカウント値を参照し、情報セルの多いまたは空きセルの少ない子局には上り帯域を大きく割当て、逆に情報セルが少ないまたは空きセルが多い子局に対しては上り帯域を小さく割り当てる方法では、子局の出力する情報セルのトラヒック特性によっては、子局が出力したい情報セルの量を正しく推定することが困難となり、各子局に対する適切な上り帯域の割当てができない場合がある。

#### 【 0 0 1 3 】

例えば、ある子局の上りセルの出力パターンが、特定時刻には情報セルを多く出し、それ以外では情報セルをほとんど出力しない、すなわちバースト的なトラヒック特性を持つ場合を考える。この場合、情報セルが多く出力している期間は、情報セルの受信セル数が多く、空きセルの受信数が少ないため、上り帯域割当て決定手段 6 4 は、この子局に対する上り帯域は大きく割り当てる。

次に、この直後に、この子局が情報セルを出力しない期間となった場合、この子局には多くの上り帯域が割り当てられているにも関わらず、親局では、情報セルは受信されず、多くの空きセルが受信されることになる。この結果から、上り帯域割当て決定手段 6 4 は、この子局に対する上り帯域を小さく割り当てる。

## 【 0 0 1 4 】

次に、この直後に、再び情報セルが多く出力している期間となった場合、帯域は小さく設定されたままであるため、子局は送出したい情報セルが多く存在するにも関わらず、情報セルの一部しか送出することができない。

親局においては、情報セルの受信セル数は前の情報セルが多く受信されていた期間より受信セル数は減るものの、空きセルの受信数に比べて情報セルの受信数が多いため、上り帯域割当て決定手段 6 4 は、この子局に対する上り帯域は大きく割り当てる。以下、このような動作が繰り返される。

## 【 0 0 1 5 】

以上の動作例のように、例えば、子局の上りトラヒックが周期的なバースト性を持ち、このバーストの周期と、セル数カウンタ 6 3 と上り帯域割当て決定手段 6 4 による各子局の上り帯域の決定の周期がほぼ同周期の場合、その子局が多くの上り帯域を必要とするときにその子局に対する上り帯域を少なく割り当て、その子局が多くの上り帯域を必要としないときにその子局に対する上り帯域を多く割り当ててしまう状況があり、この場合、その子局に対する上り帯域の割り当ては有効に動作しない。

## 【 0 0 1 6 】

また、前記のように、親局側で子局の上り信号のトラヒックを常に監視し、上り信号中に多くのセルを送出している子局に対して、多くの上り帯域を割り当てる方法構成を持つ通信システムの場合、現在の上り信号の受信状態から、未来の上り帯域を決定する必要がある。

このような通信システムに従来の通信制御装置を適用したときに、子局が出力する上り信号のトラヒックが、単調に増加または減少している区間が発生した場合を考える。この場合、現在のセル数カウンタ 6 3 が示すセル数から、未来となる次回の上り帯域を決定するため、上りトラヒックが単調に増加している場合には、現在のカウンタ値から、未来の上り信号に割り当てられた帯域は、単調増加の区間で常に不足となり、逆に上りトラヒックが単調減少している場合には、現在のカウンタ値から、未来の上り信号に割り当てられた帯域は、単調増加の区間で常に過剰となり、上り帯域の割り当てが有効に動作しない。

【 0 0 1 7 】

## 【発明が解決しようとする課題】

以上のように、従来の通信制御装置を含む通信システムでは、子局が送出するセルのトラヒック特性（データ出力量の時間的変化）によっては、子局に対する上り帯域の割り当てが有効に動作しない場合があり得る。

この発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、子局の送出するトラヒック特性（データ出力量の時間的変化）に影響されることなく、上り帯域の割り当てを有効かつ安定に動作させることを目的とする。

【 0 0 1 8 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明に係るデータ通信装置は、それぞれのデータ出力量が時間的に変化し、それぞれのデータ出力量の時間的変化に応じて有効データ又は無効データのいずれかを出力データとして出力する複数のデータ出力装置の各々に対して、各データ出力装置によるデータ出力を許可するデータ出力許可信号を送信するとともに、

送信された前記データ出力許可信号に基づいて出力された出力データを前記各データ出力装置より受信するデータ通信装置であって、

前記複数のデータ出力装置へ送信するデータ出力許可信号の送信総数を設定し、設定した前記送信総数から前記各データ出力装置ごとにデータ出力許可信号の送信数量を割り当てて、前記各データ出力装置ごとに送信スケジュールを設定する送信スケジュール設定手段と、

前記送信スケジュール設定手段により各データ出力装置ごとに割り当てられた前記送信数量に従って前記データ出力許可信号を生成し、生成した前記データ出力許可信号を前記送信スケジュールに従って前記各データ出力装置に対して送信するデータ出力許可信号生成手段と、

前記各データ出力装置より前記送信数量に対応する数量の出力データを受信し、受信した前記出力データのそれぞれを前記有効データ又は前記無効データのいずれかに判別して、前記送信数量に対応する数量の出力データにおける前記有効データ又は前記無効データの少なくともいずれか一方の受信状況を解析する受信

状況解析手段と、

前記受信状況解析手段による前記受信状況の解析結果に基づき、前記各データ出力装置ごとに前記データ出力量の時間的変化を推定するデータ出力量推定手段とを有し、

前記送信スケジュール設定手段は、前記データ出力量推定手段による推定結果に基づき、前記各データ出力装置ごとの送信数量を決定することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

前記データ出力量推定手段は、

前記送信スケジュール設定手段により設定された前記各データ出力装置ごとの送信スケジュールに基づき、前記各データ出力装置ごとに前記データ出力量の時間的変化を推定することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

前記受信状況解析手段は、

複数の有効データと複数の無効データとの少なくともいずれか一方が受信された場合に、前記受信状況として、前記複数の有効データ間の受信間隔と前記複数の無効データ間の受信間隔との少なくともいずれか一方を解析することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

前記受信状況解析手段は、

前記受信状況として、前記有効データの受信数と前記無効データの受信数との少なくともいずれか一方を解析することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

前記送信スケジュール設定手段は、

前記複数のデータ出力装置へのデータ出力許可信号を互いに多重化して送信するための送信スケジュールを設定するとともに、同一のデータ出力装置に対する複数のデータ出力許可信号間の送信間隔を等間隔とする送信スケジュールを設定することを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

前記送信スケジュール設定手段は、

前記複数のデータ出力装置へのデータ出力許可信号を互いに多重化して送信するための送信スケジュールを設定するとともに、同一のデータ出力装置に対する複数のデータ出力許可信号間の送信間隔を任意の間隔に調整して前記送信スケジュールを設定することを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

前記送信スケジュール設定手段は、

前記送信総量を変更し、変更した送信総数から前記各データ出力装置ごとに前記送信数量を割り当てることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

前記送信スケジュール設定手段は、

前記データ出力量推定手段より、いずれかのデータ出力装置のデータ出力量の時間的变化を推定することができない旨の通知を受けた場合に、前記送信総量を変更することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

前記送信スケジュール設定手段は、

前記データ出力量推定手段による前記推定結果に基づき、いずれかのデータ出力装置の送信数量を変化させる場合に、前記送信数量を段階的に変化させることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

前記データ通信装置は、

PON (Passive Optical Network) システムに用いるデータ通信装置であることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

本発明に係るデータ通信方法は、それぞれのデータ出力量が時間的に変化し、それぞれのデータ出力量の時間的变化に応じて有効データ又は無効データのいずれかを出力データとして出力する複数のデータ出力装置の各々に対して、各データ出力装置によるデータ出力を許可するデータ出力許可信号を送信するとともに、

送信された前記データ出力許可信号に基づいて出力された出力データを前記各

データ出力装置より受信するデータ通信方法であって、

前記複数のデータ出力装置へ送信するデータ出力許可信号の送信総数を設定し、設定した前記送信総数から前記各データ出力装置ごとにデータ出力許可信号の送信数量を割り当てて、前記各データ出力装置ごとに送信スケジュールを設定する送信スケジュール設定ステップと、

前記送信スケジュール設定ステップにより各データ出力装置ごとに割り当てられた前記送信数量に従って前記データ出力許可信号を生成し、生成した前記データ出力許可信号を前記送信スケジュールに従って前記各データ出力装置に対して送信するデータ出力許可信号生成ステップと、

前記各データ出力装置より前記送信数量に対応する数量の出力データを受信し、受信した前記出力データのそれぞれを前記有効データ又は前記無効データのいずれかに判別して、前記送信数量に対応する数量の出力データにおける前記有効データ又は前記無効データの少なくともいずれか一方の受信状況を解析する受信状況解析ステップと、

前記受信状況解析ステップによる前記受信状況の解析結果に基づき、前記各データ出力装置ごとに前記データ出力量の時間的変化を推定するデータ出力量推定ステップとを有し、

前記送信スケジュール設定ステップは、前記データ出力量推定ステップによる推定結果に基づき、前記各データ出力装置ごとの送信数量を決定することを特徴とする。

#### 【 0 0 2 9 】

前記受信状況解析ステップは、

複数の有効データと複数の無効データとの少なくともいずれか一方が受信された場合に、前記受信状況として、前記複数の有効データ間の受信間隔と前記複数の無効データ間の受信間隔との少なくともいずれか一方を解析することを特徴とする。

#### 【 0 0 3 0 】

前記受信状況解析ステップは、

前記受信状況として、前記有効データの受信数と前記無効データの受信数との少



なくともいずれか一方を解析することを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

前記送信スケジュール設定ステップは、

前記複数のデータ出力装置へのデータ出力許可信号を互いに多重化して送信するための送信スケジュールを設定するとともに、同一のデータ出力装置に対する複数のデータ出力許可信号間の送信間隔を等間隔とする送信スケジュールを設定することを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

前記送信スケジュール設定ステップは、

前記複数のデータ出力装置へのデータ出力許可信号を互いに多重化して送信するための送信スケジュールを設定するとともに、同一のデータ出力装置に対する複数のデータ出力許可信号間の送信間隔を任意の間隔に調整して前記送信スケジュールを設定することを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1.

図 1 は、この発明による通信制御装置の一実施形態の構成を、この発明による通信制御装置に接続される子局を含めて示したものである。

1 は、この発明による通信制御装置であり、データ通信装置に相当する。

2 は、この発明による通信制御装置 1 において、子局から送信された上り信号中のセルの情報セル（有効データ）または空きセル（無効データ）の種別を判別するセル種別判定手段である。

3 は、この発明による通信制御装置 1 において、後で述べる遅延情報付加手段 6 から通知された、現在受信している上りセルがどの子局から出力されたセルかを識別する情報と、セル種別判定手段 2 から通知された受信セルのセル種別を受信し、子局毎に、情報セルの間隔とその間にその子局が出力した空きセルの個数を測定するセル間隔測定カウンタである。なお、セル種別判定手段 2 とセル間隔測定カウンタ 3 を併せて受信状況解析手段と呼ぶ。

4 は、この発明による通信制御装置 1 において、セル間隔測定カウンタ 3 から

通知された、各子局の情報セルの間隔とその間の空きセルの個数の情報から、各子局の上りトラヒックの特性を推定する、上りトラヒック推定手段である。また、上りトラヒック推定手段 4 は、データ出力量推定手段に相当する。

5 は、この発明による通信制御装置 1 において、上りトラヒック推定手段 4 から通知された各子局の上りトラヒックの推定結果をもとに、それぞれの子局に対する上り帯域の分配を決定し、一つまたは複数のセルを含むセル単位の上り帯域の制御を行う区間（以下、上り帯域制御フレームと呼ぶ）に対して、一つの子局に割り当てた上り帯域に対応した上りセルの出力許可（データ出力許可信号）の割り当てを等間隔に分配する、上り帯域割当て決定手段である。また、上り帯域割当て決定手段 5 は、送信スケジュール設定手段に相当する。

6 は、この発明による通信制御装置 1 において、上り帯域割当て決定手段 5 から通知された上りセル出力許可の割り当ての情報に遅延情報を付加する、上り帯域遅延情報付加手段である。

ここで、遅延情報とは、通信制御装置 1 から上りセルの出力許可の通知が出力されてから、それに対応して子局が上りセルを出力し、その上りセルが通信制御装置 1 に到着するまでの遅延に関する情報であり、帯域遅延情報付加手段 6 が保持している。

7 は、この発明による通信制御装置 1 において、上り帯域割当て決定手段 5 から通知された上りセルの出力許可の割り当てを、子局に対して通知するために専用のセルを生成し、そのセルを下り主信号の間に挿入する下りセル生成手段である。また、下りセル生成手段 7 は、データ出力許可信号生成手段に相当する。

#### 【 0 0 3 4 】

また、図 1 において、8 は、伝送媒体であり、9 は、多重分岐器である。

1 0 a ~ 1 0 c は、データ出力装置たる子局装置である。

#### 【 0 0 3 5 】

図 4 に、このような上り帯域制御フレームを使用した場合の下り信号および上り信号の例を示す。

ここで、4 0 は上り信号のセルを複数個合わせ、帯域制御処理の基本単位となる上り帯域制御フレーム、3 9 は下り信号に挿入された上りセル出力許可指示を

搭載した下りセルの中で、上り信号の上り帯域制御フレームに対応する範囲である。この例では、子局 a の上りセル出力許可指示がフレーム内に 1 セル間隔で 3 セル分割り当てられている例を示している。

なお、上り信号の上り帯域制御フレームに対応する範囲 3 9 は、データ出力許可信号の送信総数に相当する。また、上り信号の上り帯域制御フレームに対応する範囲 3 9 における各子局装置に割り当てられた上りセル出力許可指示の総和（図 4 では、子局 a に割り当てられた 3 個の上りセル出力許可信号）が、子局ごとのデータ出力許可信号の送信数量に相当する。

#### 【 0 0 3 6 】

次に上記の通信制御装置の動作を説明する。

親局となる通信制御装置 1 において、上り帯域割当て決定手段 5 により、最初は、適当な上り帯域制御フレームのフレーム長を決定し、各子局に対し、例えば契約した上りの最低帯域と等価となるように各子局に対する上り帯域を分配し、又は、例えば、それぞれの子局に対し、平等に同じ帯域を分配するなどの方法により各子局の上り帯域を決定する。そして、上り帯域割当て決定手段 5 は、その帯域と等価となるように、上り帯域制御フレーム内で各子局ごとに上りセルの出力許可の数を決定し、上り帯域制御フレーム内で各子局ごとの各上りセルの出力許可が等間隔となるように上りセル出力許可を配置しながら、各子局のセルの上りセル出力許可を多重する。

下りセル生成手段 7 は、上りセル帯域割当て決定手段 5 により分配された上りセル出力許可の指示を各子局に対して通知する専用のセルを生成し、下り信号中の各子局に対する情報セルの間に挿入し、すべての子局に同報する。

#### 【 0 0 3 7 】

各子局 1 0 a ~ 1 0 c では、通信制御装置 1 から送信された自宛てのセルを選択して受信すると同時に、上りセルの出力許可を搭載したセルを受信し、そのセルに搭載されている上りセルの出力許可から、各子局が上り帯域制御フレーム内で上りセルを出力可能な位置を認識する。子局において、通信制御装置 1 に対して送信するセルがある場合には、上りセルの出力許可を搭載したセルを受信してから親局と合意した遅延時間経過後に、上りセルを出力可能な位置に出力する。

多重分岐器 9 は、このそれぞれの子局がバースト的に出力したセルを多重し、通信制御装置 1 に送信する。

【 0 0 3 8 】

通信制御装置 1 では、子局より出力された上りセルを受信し、セル種別判定手段 2 により、受信した上りセルが、情報セルなのか、空きセルなのかが判別され、その結果はセル間隔測定カウンタ 3 に通知される。

また、これとは別に、遅延情報付加手段 6 は、上り帯域割当て決定手段 5 より、上り帯域制御フレーム内の上りセル出力許可の送信スケジュールを取得し、取得した送信スケジュールに対して遅延情報を付加し、その付加した結果をセル間隔測定カウンタ 3 に通知する。なお遅延情報とは、前述したように、通信制御装置 1 から上りセルの出力許可の通知が出力されてから、それに対応して子局が上りセルを出力し、その上りセルが通信制御装置 1 に到着するまでの遅延に関する情報であり、帯域遅延情報付加手段 6 が保持している。

セル間隔測定カウンタ 3 では、セル種別判定手段 2 より通知されたセル種別と、遅延付加手段 6 から通知された上りセル出力許可の遅延情報が付加された送信スケジュールから、現在、受信したセルが、どの子局から出力されたものであるかとその子局が情報セルまたは空きセルのどちらを出力したかが判別できる。

セル間隔測定カウンタ 3 では、これらの情報から、子局毎に情報セルの間隔と、その間にその子局が空きセルを受信した数をセル単位でカウントし、その結果を上りトラヒック推定手段 4 に通知する。

【 0 0 3 9 】

上りトラヒック推定手段 4 では、通知された各子局の上り帯域制御フレーム内の情報セルの間隔およびその間に受信した空きセルの数と、上り帯域制御フレーム内に等間隔に割り当てられた上りセル送出許可の情報から、その子局が出力する上り信号のトラヒック特性を推定する。

例えば、ある子局から上り帯域制御フレーム内に、空きセルが出力されていない場合には、その子局に対する上り帯域が不足していると推定する。

また、例えば、図 5 ( a ) および図 5 ( b ) に示すように、ある子局から出力される有効セルの間隔が同じであったとしても、その間に割り当てられた上りセ

ルの出力指示の数が異なるため、その間の空きセルの受信数が異なる場合は、両者を同じトラヒックとみなさず、空きセルを多く受信している場合は、そのトラヒックが十分な上り帯域を割り当てられているか、またはバーストトラヒックを持つと推定し、空きセルを少なく受信している場合には、与えた上り帯域が不足の傾向にあると推定する。

#### 【 0 0 4 0 】

また、例えば、ある子局から送信された上りの情報セルの間に空きセルが存在する場合に、受信した情報セルの間隔が一定であれば、その子局は固定的なレートで情報セルを出力していると見なす。

また、例えば、上り帯域制御フレーム内の特定区間で情報セルが割り当てた上りセル出力許可指示に対して連続に出力され、また同じ上り帯域制御フレーム内の別の特定区間では情報セルが割り当てた上りセル出力許可指示に対してセルを出力しない区間が続く場合、その子局はバースト的なトラヒックで上りセルを出力していると見なす。

さらに、この時、セル間隔の測定から、そのバースト的な情報セルの出力が周期性を持つのかを判断する。

#### 【 0 0 4 1 】

また、例えば、ある子局について情報セルの間隔の測定結果が上り帯域制御フレーム内で徐々に狭くなっている場合は、その子局の上りトラヒックは増加傾向にあると判断する。

また、例えば、ある子局について情報セルの間隔の測定結果が上り帯域制御フレーム内で徐々に広がっている場合は、その子局の上りトラヒックは減少傾向にあると判断する。

#### 【 0 0 4 2 】

図 6 では、子局 a が 1 セル間隔でスロットを割り当てられた場合に対応する、多重分岐器により多重された上り信号の出力例を示す。

ここで 4 1 は子局 a から出力された有効セルを示し、4 2 は子局 a から出力された空きセルを示し、4 3 は子局 a 以外の子局から出力されたセルを示す。

この例で、子局 a から出力された有効セルの間隔を測定すると、上り帯域制御

フレームの前半では有効セルのセル間隔が広く、上り帯域制御フレームの後半では有効セルの間隔が狭くなっている。子局 a に与えている上り信号の帯域は等間隔であるから、この例では、上りトラヒック推定手段 4 は、子局の出力するセル量が増加していると推定する。

また、上り帯域制御フレーム内のセル間隔測定だけでは子局の上りトラヒックを推定できない場合は、推定不可の通知を上り帯域割当て決定手段に通知する。

【 0 0 4 3 】

上り帯域割当て決定手段 5 では、上りトラヒック推定手段 4 より通知された各子局の上りトラヒック特性の推定結果から、現在の各子局の上り帯域割り当ての変更が必要であるかどうかを判断し、必要があれば、推定されたトラヒック特性に沿い、かつ、他の子局との帯域分配比率を考慮して、各子局に対する上り帯域の再割り当ての量を決定し、上り帯域制御フレームにおいて割り当てた帯域に相当する数の上りセル出力許可指示を等間隔に分配し、他の子局の割り当ても同様に分配して多重する。

【 0 0 4 4 】

また、上り帯域割当て決定手段 5 は、上りトラヒック推定手段 4 より、子局の上りトラヒックの推定不可の通知を受信した場合、その子局に対する上り帯域制御フレームのフレームの長さを変更する。

例えば、上りトラヒック推定手段 4 で、情報セルの受信ができず、空きセルのみを受信している場合、その子局の上りトラヒックは、バースト出力のセル出力がない区間に上り帯域制御フレームがあてはめられているか、与えた上り帯域より低い固定レートで上りセルが出力されていることが考えられるので、上り帯域制御フレームのフレーム長を長くする。

【 0 0 4 5 】

下りセル生成手段 7 は、上り帯域割当て決定手段 5 により通知された、上り帯域制御フレーム内の各子局に対する上りセル出力許可指示を、それを子局に通知するための専用のセルを生成し、下り信号中の情報セルの間に挿入する。この下り信号に挿入されたセルは全子局に通知され、以下、前記と同じ動作を繰り返す。

## 【 0 0 4 6 】

上記で示したように通信制御装置を構成し、子局に対して上り帯域の制御を行うための上り帯域制御フレームを定義し、決定した帯域を上りセル出力許可として上り帯域制御フレーム中に等間隔に配置して下り信号により子局に伝達し、子局がこの上りセル出力許可に対して出力した上り情報セルの間隔を測定することにより、子局の上りトラヒック特性を推定し、推定結果を次の上り帯域制御フレームに対する各子局の上り帯域の分配に反映させるように動作させているため、過去の上り帯域制御フレームの先頭の上りセルのトラヒックから、現在の上り帯域制御フレームの終端部の上りセルのトラヒックまでの一連のトラヒックを把握できるため、上りセルのトラヒック推定が可能となる。

## 【 0 0 4 7 】

更に、本発明は、トラヒック推定が困難である場合でも、次の上り帯域制御フレームのフレーム長を変化させることにより、上りトラヒックの推定が可能となる手段を設けているため、子局が出力したセルのトラヒックを子局の送出するトラヒック特性に影響されることなく、上り帯域の割り当てを有効に動作させることができる。

## 【 0 0 4 8 】

実施の形態 2.

実施の形態 1 では、各子局に対する上り帯域制御フレーム内の上りセル出力許可指示を等間隔に与え、その上りセル出力許可指示に対して子局が出力した上り有効セルの間隔とその間の空きセルの個数を測定した結果から上りトラヒックを推定し、その推定結果を上り帯域の割り当てに反映させる例を示した。

この他に、各子局に対する上り帯域制御フレーム内の上りセル出力許可指示を等間隔ではないように与え、その上りセル出力許可指示に対して子局が出力した上り有効セルの間隔とその間の空きセルの個数に加え、空きセルの間隔も測定した結果に対して、割り当てた上りセル出力許可の指示に対応した重み付けを行った上で、各子局の上りセルのトラヒックを推定し、その推定結果を次の上り帯域の割り当てに反映させるようにしてもよい。

## 【 0 0 4 9 】

例えば、上り帯域制御フレーム内で、有効セルの連続出力が複数回現れるようなバースト的な上りトラヒックを持つ子局に対し、上り帯域の制御を行う場合を考える。

最初は、実施の形態 1 で示したように、上り帯域割当て決定手段 5 により、適当な上り帯域制御フレームのフレーム長を決定し、さらに各子局の上り帯域の初期値を決定して、その帯域と等価となるように、上りセルの出力を許可する指示を上り帯域制御フレーム内で等間隔となるように配置する。

この出力許可の指示数が子局の出力するバースト的なトラヒックに対して十分に多ければ、通信制御装置が子局より受信する上りセルには空きセルが現れ、そのパターンから、上りトラヒック推定手段 4 は、この子局が周期的なバースト的なトラヒックを持つことを判断する。

上り帯域割当て決定手段 5 は、このトラヒックの情報から、その子局に割り当てる帯域を決定し、上り帯域制御フレームの中で、対応する上りセル出力許可信号を、上りセルが連続して子局から出力されると予想される位置には連続的に配置するようにする。

これ以外の下り信号に関する動作は、前に述べた実施の形態 1 に準ずる。

#### 【 0 0 5 0 】

上記で示したように、実施の形態 1 で示した通信制御装置に対して、子局に対して上り帯域の制御を行うための上り帯域制御フレームを定義し、決定した帯域を上りセル出力許可として上り帯域制御フレーム中に不等間隔に配置することが可能なため、子局から、上り帯域制御フレームよりも短い周期でピークが現れる周期性を持つバーストトラヒックが出力された場合であっても、子局が出力したセルのトラヒックを子局の送出するトラヒック特性に影響されることなく、上り帯域の割り当てを有効に動作させることができる。

#### 【 0 0 5 1 】

実施の形態 3.

実施の形態 2 では、上り帯域割当て決定手段 5 で、各子局に対する上り帯域制御フレーム内の上りセル出力許可指示を等間隔ではないように与え、上り帯域制御フレームの長さより、短い周期性を持つバースト的な上りトラヒックに対応す



る例を示したが、この方法の別の使用例として、特定の子局のトラヒック特性を知りたい場合に、上りセル出力許可指示を等間隔ではないように与える方法を利用してよい。

この場合、その子局の上り帯域のトラヒック推定を一時的に無視し、他の子局との契約内容に違反しない範囲で、特性を知りたい子局に対してのみ、一時的に、割り当てる上りセル出力許可指示の数を増やし、また、可能な範囲で連続して配置して、特定の子局がそれに対応する上りセルをどのように出力したかを測定することにより、子局のトラヒック特性を把握することが可能である。

#### 【 0 0 5 2 】

上記で示したように、上りセル出力許可指示を等間隔ではないように与える方法を利用して、子局のトラヒック特性を把握する方法を示したが、この方法を用いることにより、通常の手順では、トラヒック特性の把握が困難なトラヒック特性を持つ子局に対しても、信頼性の高いトラヒック特性の推定が可能となるため、子局が出力したセルのトラヒックを子局の送出するトラヒック特性に影響されることなく、上り帯域の割り当てを有効に動作させることができる。

#### 【 0 0 5 3 】

#### 実施の形態 4.

実施の形態 2 および実施の形態 3 では、上り帯域割当て決定手段 5 で、各子局に対する上り帯域制御フレーム内の上りセル出力許可指示を等間隔ではないように与えた場合の応用例を示したが、さらに、この方法の別の使用例として、各子局に対する上り帯域分配を大きく変化させたときの安定化のために利用してもよい。

上り帯域制御フレームの帯域割り当てから、次の上り帯域制御フレームの帯域割り当てを行う際、特定の子局について、次の上り帯域の割り当てに極端な差が発生する場合には、子局が今後、出力する上りセルのトラヒック特性によっては、上り帯域制御が安定しなくなる可能性もありうる。このため、上り帯域制御フレーム内の上りセル出力許可指示を等間隔ではないように与える手法を応用して、その上り帯域制御フレームとの間に割り当てを滑らかに変化させるための遷移用のフレームを挿入し、スロット割り当て値を段階的に変化させて、連続的に変

化する状況に擬似的に近くする。また、この遷移フレームのフレーム長は、そのトラヒック特性に応じて可変としてもよい。

例えば、図 7 では、あるフレームにおける子局 a の割り当てが 7 セル間隔から、次のフレームで 2 セル間隔に変更する際に、そのフレーム間に遷移フレームを挿入して、その遷移フレームの中でセル間隔を連続的に変化させる例を示している。

#### 【 0 0 5 4 】

上記で示したように、上り帯域制御フレーム内の上りセル出力許可指示を等間隔ではないように与える手法を応用して、上り帯域制御フレーム間に帯域を滑らかに変化させるための可変長の遷移フレームを挿入することで、各子局に対する上り帯域分配を大きく変化させたときであっても、子局が出力するトラヒックに依存することなく、安定した上り帯域の制御を行うことが可能である。

#### 【 0 0 5 5 】

なお、上記の実施の形態 1 ～ 4 においては、本発明に係るデータ通信装置（通信制御装置）についての説明を行ってきたが、実施の形態 1 ～ 4 において説明した処理手順によって本発明に係るデータ通信方法も実現することができる。

#### 【 0 0 5 6 】

ここで、以上において説明した本発明の特徴をまとめると以下のようになる。

本発明の通信制御装置は、親局となる通信制御装置に、複数の子局が単一の伝送媒体および多重分岐器を介して接続されており、前記通信制御装置は、前記全ての子局に対して発する信号中に、それぞれの子局が通信制御装置に対して発する信号の出力の許可を通知する手段を持ち、前記子局は、通信制御装置が発する信号に含まれる自局の出力が許可された通知を抽出し、子局が前記通信制御装置へ出力する信号が存在する場合には、子局から通信制御装置への出力が許可された位置に信号を挿入するように構成される通信システムにおいて、

子局から通信制御装置に送出される信号で、現在、通信制御装置において受信した信号が、有効情報を搭載しているか、無効情報を搭載しているかを判定する手段と、

現在受信している子局から送信された信号の種別と、現在受信している子局か

ら送出された信号に対する子局の識別情報から、子局から通信制御装置に送出される情報のトラヒックを子局毎に測定する手段と、

子局毎の有効情報または無効情報のトラヒックの測定結果と、子局に対して与えた、子局から通信制御装置への情報出力許可に関する情報から、子局が通信制御装置へ有効情報を出力すると予想される今後の各子局のトラヒック特性を推定する手段と、

推定された子局が通信制御装置に対し出力する有効情報のトラヒックから、各子局に対する、子局から通信制御装置に対する情報の出力許可の割り当てを決定する手段と、

決定された子局から通信制御装置に対する情報の出力許可の割り当てに対し、通信制御装置と子局間の伝送遅延および子局の情報出力処理時間に関する情報を付加して、子局毎に有効情報または無効情報の間隔を計数する手段と子局が実際に通信制御装置へ有効情報を出力するトラヒック特性を推定する手段に通知する手段と、

決定された子局から通信制御装置に対する情報の出力許可の割り当てを、通信制御装置から子局に対する情報を出力している間に挿入し、子局に対して出力する手段と、

を持つことを特徴とする。

【 0 0 5 7 】

前記通信制御装置において、

前記の子局から通信制御装置に対する情報の出力許可の割り当てを決定する手段は、

子局から通信制御装置へ出力する複数の子局からの情報を、子局から通信制御装置に対する情報の出力許可の割り当てを制御するための一つのフレームとして定義し、

このフレーム内で、親局となる通信制御装置が各子局に対して与える、子局から通信制御装置に対する情報の出力許可を等間隔に子局に割り当てることを特徴とする。

【 0 0 5 8 】

前記通信制御装置において、

前記の子局から通信制御装置に対する情報の出力許可の割り当てを決定する手段は、

子局から通信制御装置へ出力する複数の子局からの情報を、子局から通信制御装置に対する情報の出力許可の割り当てを制御するための一つのフレームとして定義し、

このフレーム内で、親局となる通信制御装置が各子局に対して与える、子局から通信制御装置に対する情報の出力許可を不等間隔に子局に割り当てることを特徴とする。

【 0 0 5 9 】

前記通信制御装置において、

前記の子局から通信制御装置に送出される情報のトラヒックを子局毎に測定する手段は、

現在受信している子局から送信された信号が有効情報であるか、無効情報であるかの種別と、現在受信している子局からの信号に対する子局の識別情報から、子局から通信制御装置に対する情報の出力許可の割り当てを制御するためフレーム内で、子局が実際に通信制御装置へ有効情報を出力した間隔と、その間に無効情報を出力した回数を測定し、

各子局のトラヒック特性を推定する手段は、

子局から通信制御装置に対する情報の出力許可の割り当てを制御するためフレーム内における、子局が実際に通信制御装置へ有効情報を出力した間隔とその間に無効情報を出力した回数の測定結果と、その測定結果に対応するフレーム内で割り当てた、子局から通信制御装置に対する情報の出力許可の情報から、

子局から通信制御装置へ出力する情報のトラヒックを推定することを特徴とする。

【 0 0 6 0 】

前記通信制御装置において、親局となる通信制御装置が各子局に対して、子局から通信制御装置に対する情報の出力許可を割り当てるための単位となる制御用フレームは、そのフレームの長さが可変となることを特徴とする。

## 【 0 0 6 1 】

## 【 発 明 の 効 果 】

本発明は、通信制御装置が、子局に対して上り帯域の制御を行うための上り帯域制御フレームを定義し、決定した帯域を上りセル出力許可として上り帯域制御フレーム中に等間隔に配置して下り信号により子局に伝達し、子局がこの上りセル出力許可に対して出力した上り情報セルの間隔を測定することにより、子局の上りトラヒック特性を推定し、推定結果を次の上り帯域制御フレームに対する各子局の上り帯域の分配に反映させるように動作させているため、過去の上り帯域制御フレームの先頭の上りセルのトラヒックから、現在の上り帯域制御フレームの終端部の上りセルのトラヒックまでの一連のトラヒックを把握できるため、上りセルのトラヒック推定が可能となる。

## 【 0 0 6 2 】

更に、本発明は、トラヒック推定が困難である場合でも、次の上り帯域制御フレームのフレーム長を変化させることにより、上りトラヒックの推定が可能となる手段を設けているため、子局が出力したセルのトラヒックを子局の送出するトラヒック特性に影響されることなく、上り帯域の割り当てを有効に動作させることができる。

## 【 0 0 6 3 】

また、本発明は、子局に対して上り帯域の制御を行うための上り帯域制御フレームを定義し、決定した帯域を上りセル出力許可として上り帯域制御フレーム中に不等間隔に配置することが可能なため、子局から、上り帯域制御フレームよりも短い周期でピークが現れる周期性を持つバーストトラヒックが出力された場合であっても、子局が出力したセルのトラヒックを子局の送出するトラヒック特性に影響されることなく、上り帯域の割り当てを有効に動作させることができる。

## 【 0 0 6 4 】

また、本発明は、上りセル出力許可指示を上り帯域制御フレーム中に不等間隔に配置することにより、通常の手順では、トラヒック特性の把握が困難なトラヒック特性を持つ子局に対しても、信頼性の高いトラヒック特性の推定が可能となるため、子局が出力したセルのトラヒックを子局の送出するトラヒック特性に影

響されることなく、上り帯域の割り当てを有効に動作させることができる。

【 0 0 6 5 】

また、本発明は、上り帯域制御フレーム間に帯域を滑らかに変化させるための可変長の遷移フレームを挿入することで、各子局に対する上り帯域分配を大きく変化させたときであっても、子局が出力するトラヒックに依存することなく、安定した上り帯域の制御を行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の通信制御装置の一実施の形態に子局を接続した場合の構成を示す図である。

【図 2】 本発明を適用する通信システムの構成を示す説明図である。

【図 3】 図 2 に示す通信システムの伝送媒体上の上り信号および下り信号の例を示す図である。

【図 4】 上り帯域の制御をフレーム単位で行った場合の下り信号および上り信号の例を示す図である。

【図 5】 測定された有効セルの間隔が同じ場合であっても子局のトラヒックの推定が異なる場合の例を示す図である。

【図 6】 子局のトラヒックが単調に減少している場合の例を示す図である。

【図 7】 上り帯域を連続的に変化させる遷移フレームをフレーム間に設けた例を示す図である。

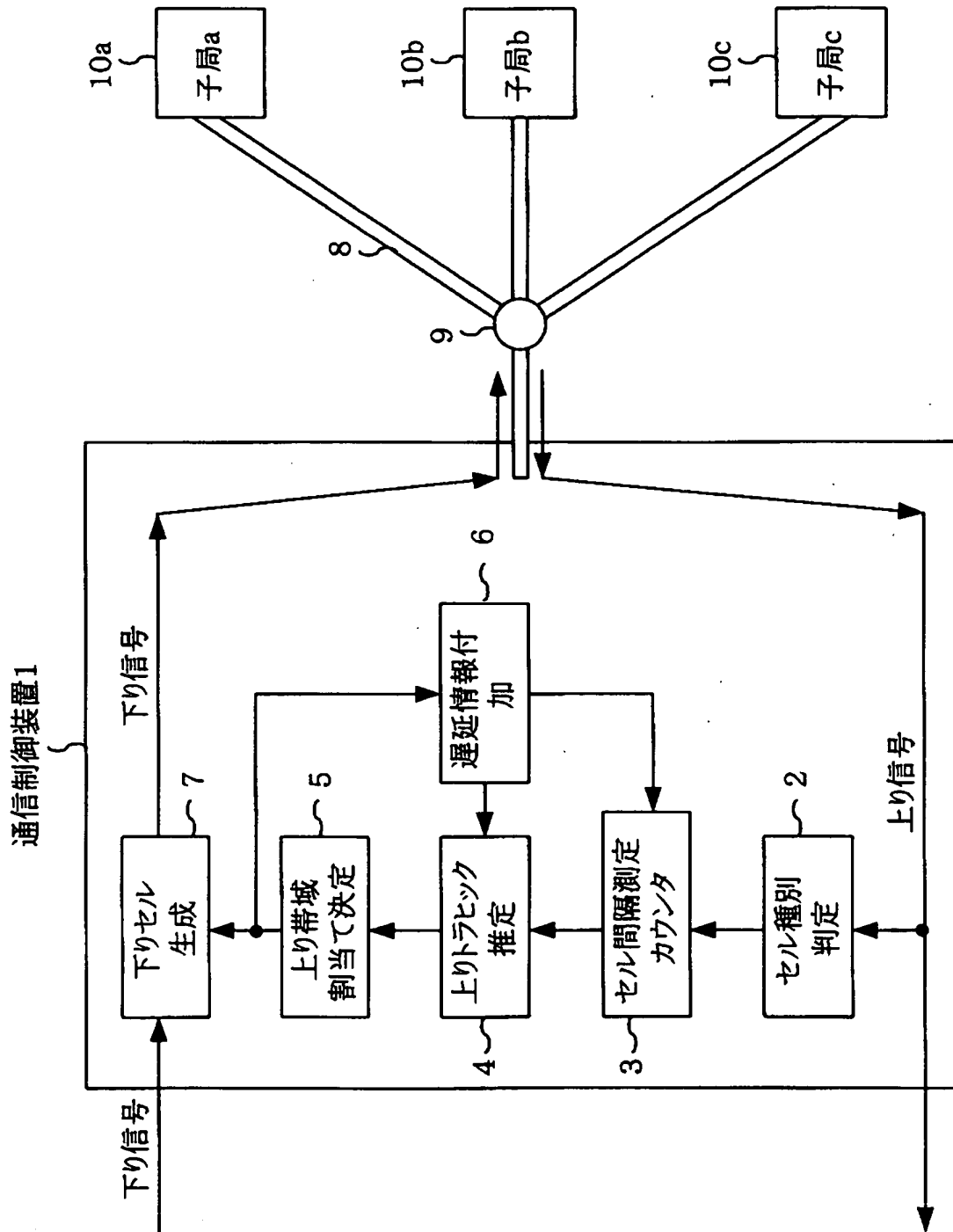
【図 8】 従来の通信制御装置の一実施の形態に子局を接続した場合の構成を示す図である。

【符号の説明】

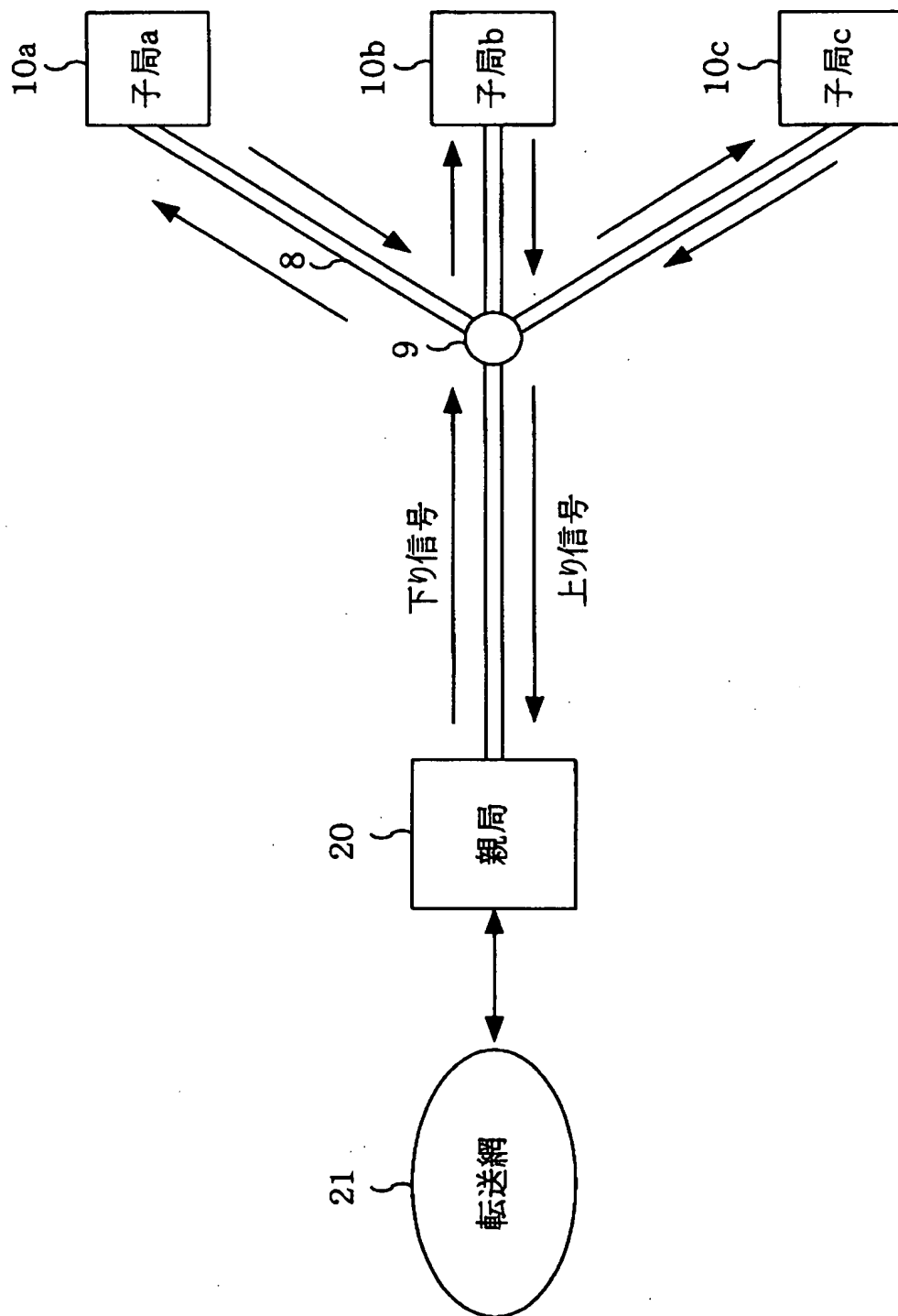
1 通信制御装置、2 セル種別判定手段、3 セル間隔測定カウンタ、4 上りトラヒック推定手段、5 上り帯域割当て決定手段、6 遅延情報付加手段、7 下りセル生成手段、8 伝送媒体、9 多重分岐器、10 子局、20 親局、21 転送網、60 従来の通信制御装置、61 子局、62 セル種別判定手段、63 セル数カウンタ、64 上り帯域割当て決定手段、65 下りセル生成手段。

【書類名】 図面

【図 1】

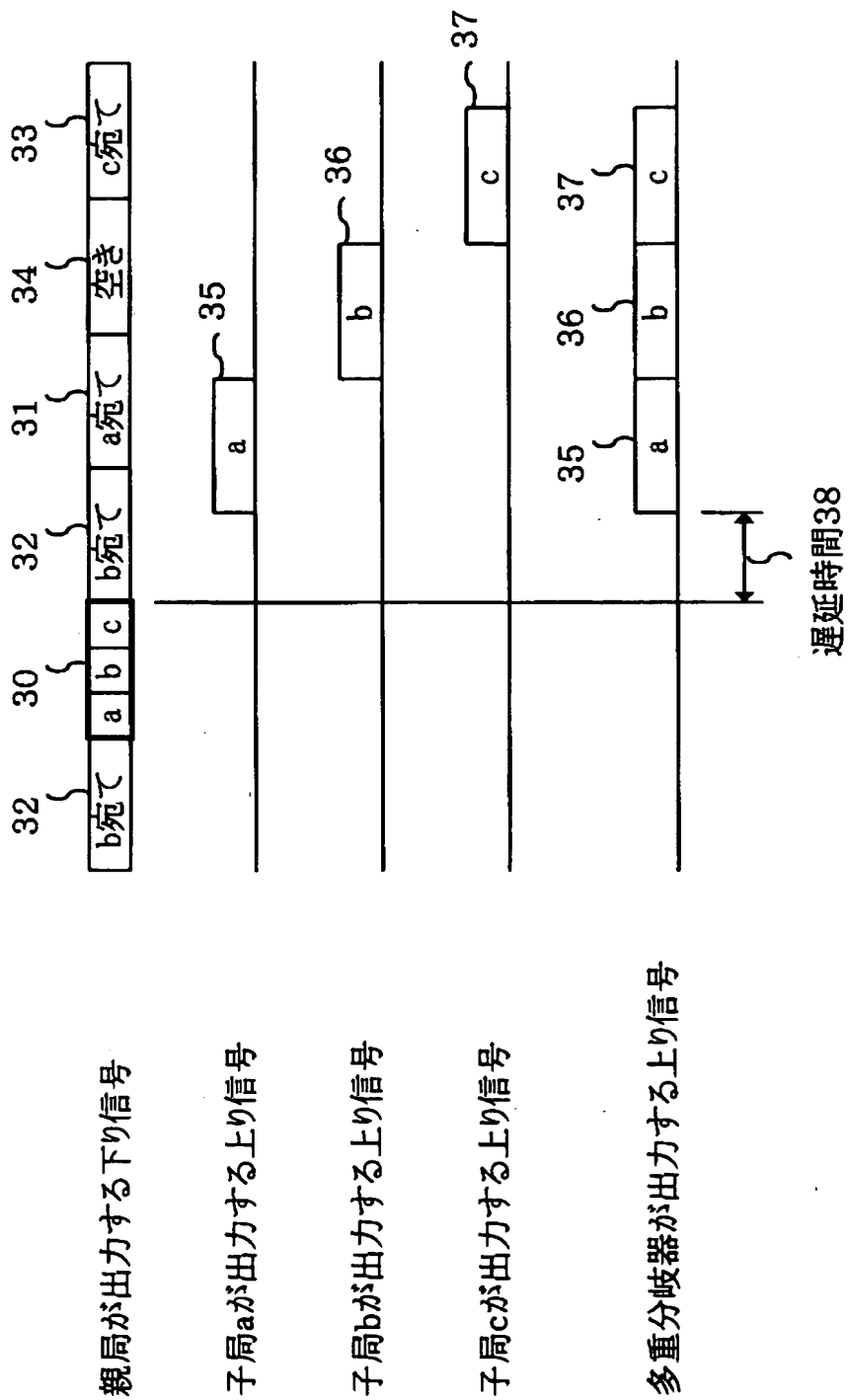


【図 2】

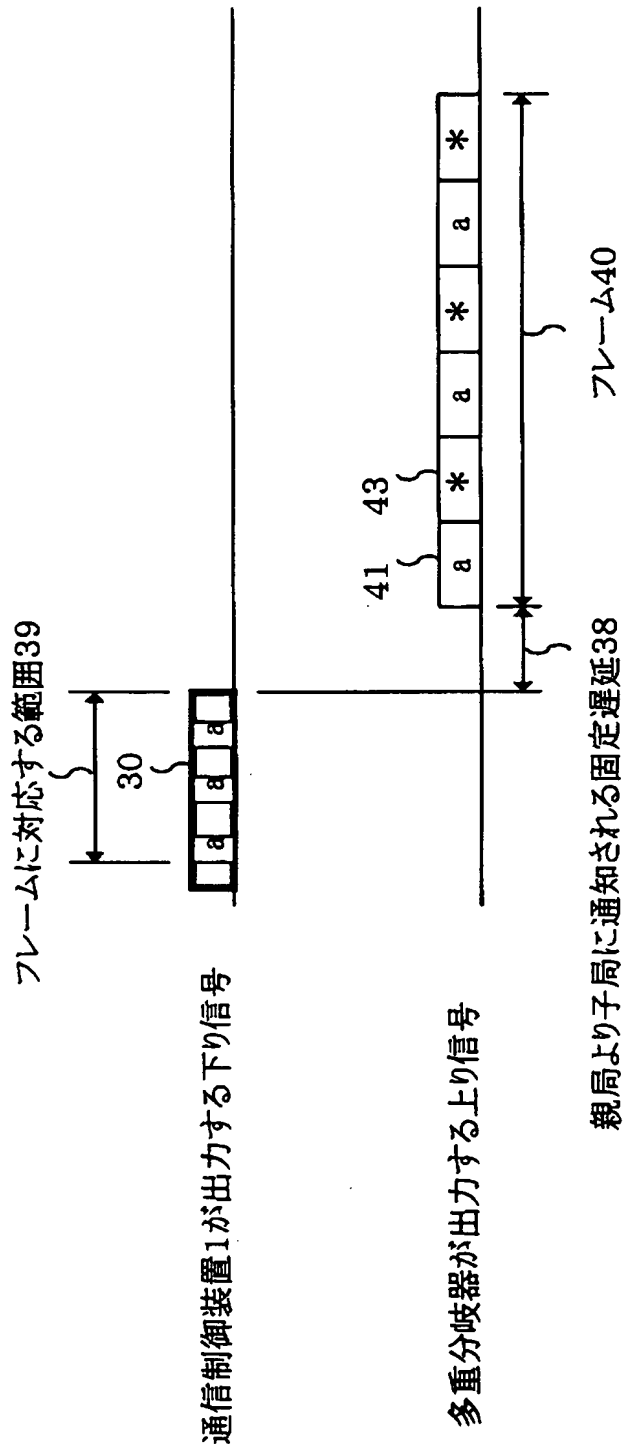




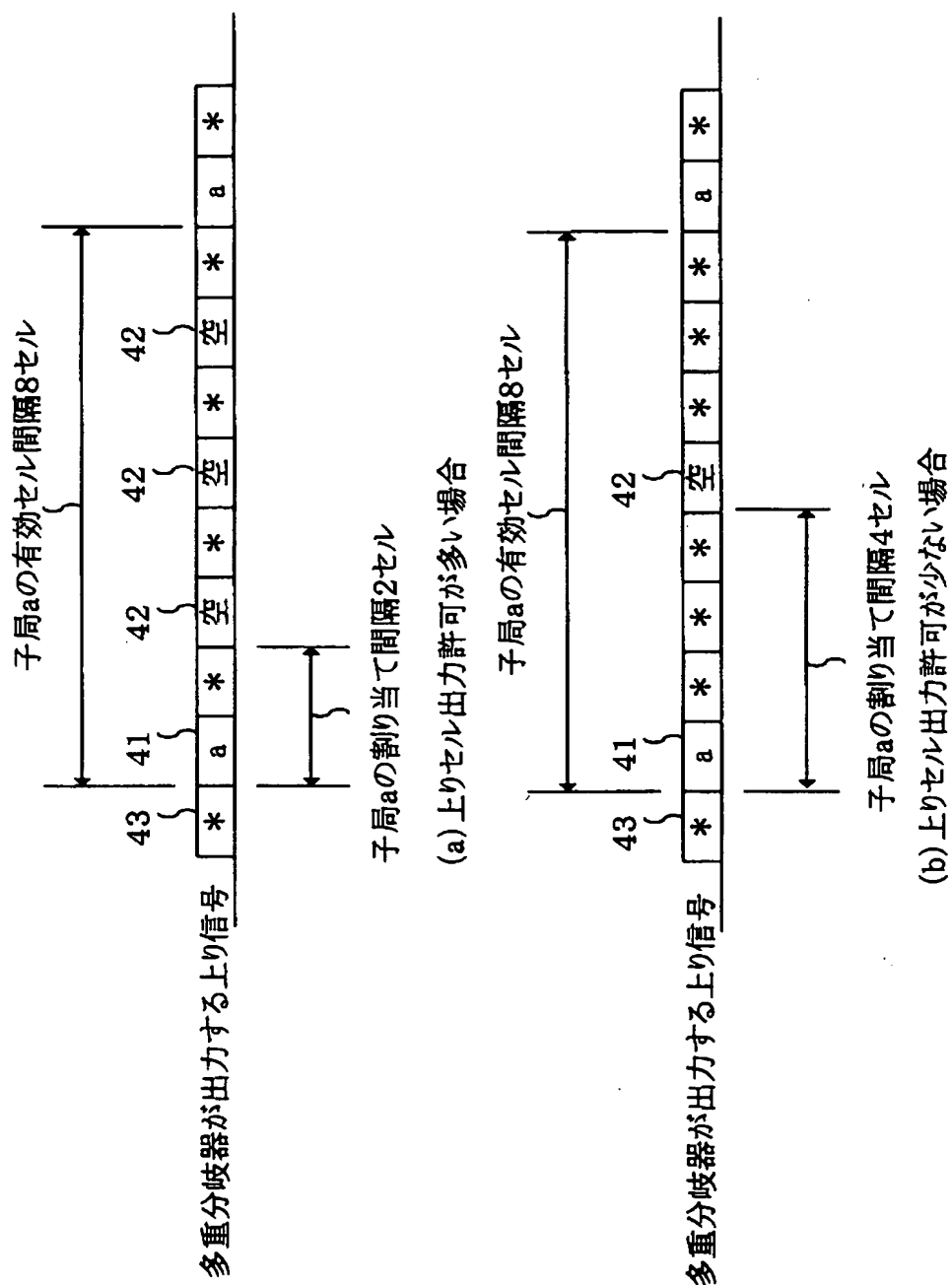
【図 3】



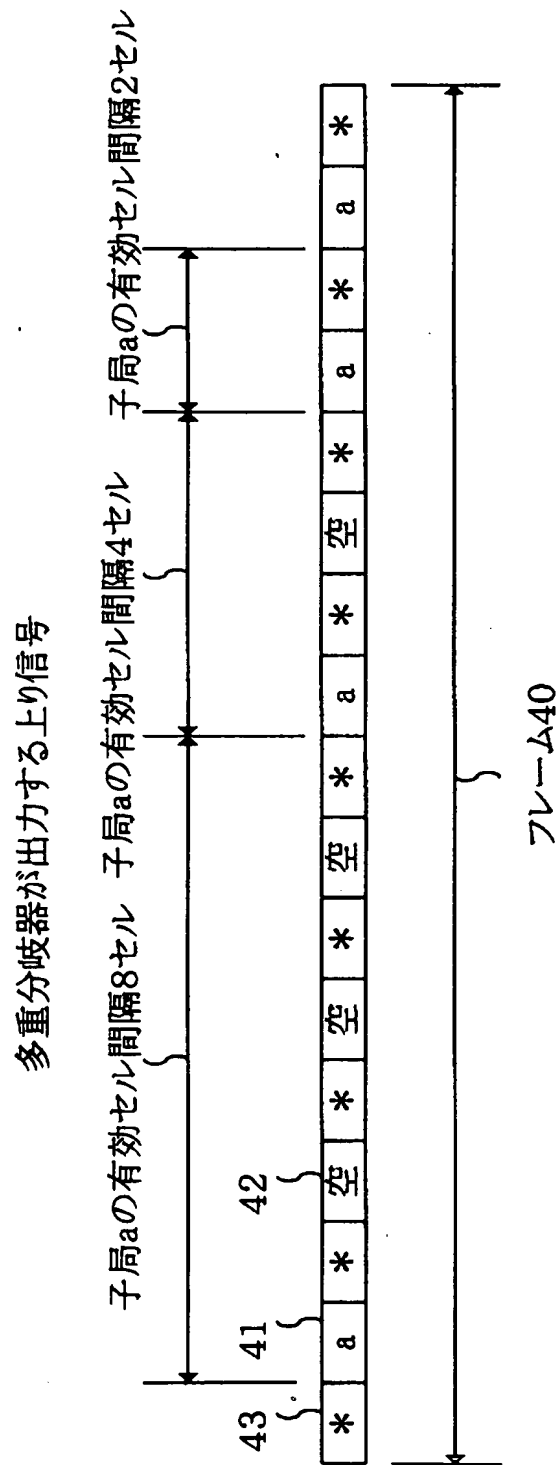
【図 4】



【図 5】

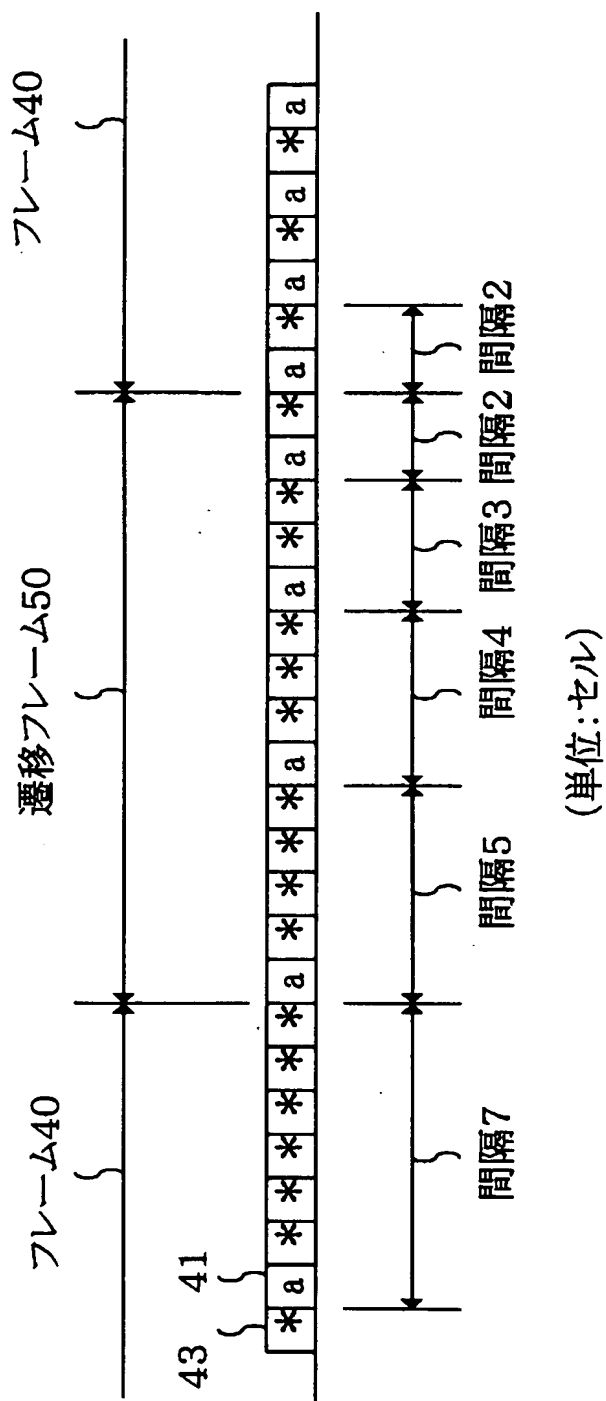


【図 6】

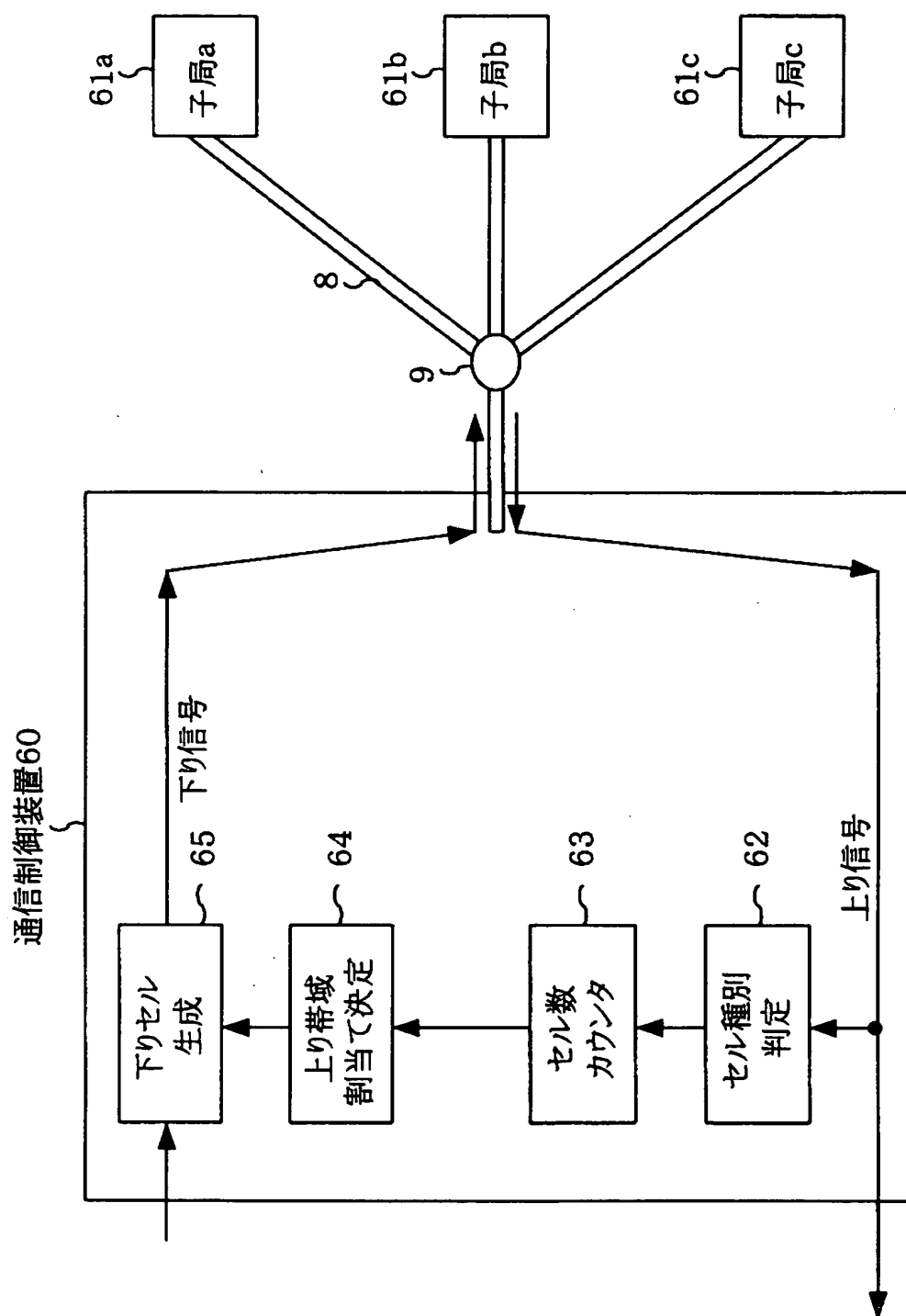


【图 7】

多重分岐器が出力する上り信号



【図 8】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    帯域共用を行って親局と通信を行う複数の子局に対して、子局のトラヒック特性に影響されずに、上り帯域の割当てを有効に行う。

【解決手段】    通信制御装置 1 の上り帯域割当て決定手段 5 が、各子局 1 0 への上りセル出力許可指示の数量を決定し、下りセル生成手段 7 が上りセル出力許可指示を送信し、各子局 1 0 は、上りセル出力許可指示に従って情報セル又は空きセルを上りセルとして出力し、セル種別判定手段 2 は、受信した上りセルの種別判定を行い、セル間隔測定カウンタ 3 が情報セル又は空きセルの受信間隔を測定し、上りトラヒック推定手段 4 がセル間隔の測定結果に基づき、各子局 1 0 の上りトラヒックを推定し、上り帯域割当て決定手段 5 が上りトラヒックの推定結果に基づき各子局 1 0 への上りセル出力許可指示の割当て数量を再決定する。

【選択図】            図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

氏 名 三菱電機株式会社